

⑬ Int. Cl.⁹

C 09 K 11/06
H 05 B 33/14

識別記号

Z

庁内整理番号

7043-4H
6649-3K

⑭ 公開 平成2年(1990)9月5日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全5頁)

⑮ 発明の名称 電界発光素子

⑯ 特 願 平1-44941

⑰ 出 願 平1(1989)2月23日

⑱ 発 明 者 仲 田 仁 埼玉県入間郡鶴ヶ島町富士見6丁目1番1号 バイオニア株式会社総合研究所内
⑱ 発 明 者 脇 本 健 夫 埼玉県入間郡鶴ヶ島町富士見6丁目1番1号 バイオニア株式会社総合研究所内
⑱ 発 明 者 真 貝 剛 直 埼玉県入間郡鶴ヶ島町富士見6丁目1番1号 バイオニア株式会社総合研究所内
⑱ 発 明 者 松 永 代 作 東京都港区芝浦4-4-27
⑲ 出 願 人 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
⑲ 出 願 人 日本化薬株式会社 東京都千代田区富士見1丁目11番2号
⑳ 代 理 人 弁理士 藤村 元彦

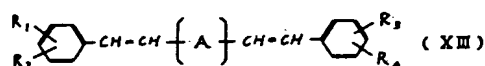
明 細 書

1. 発明の名称

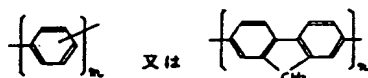
電界発光素子

2. 特許請求の範囲

(1) 有機化合物からなり互いに積層された蛍光体発光層及び正孔輸送層が陰極及び陽極間に配された構成の電界発光素子であって、前記蛍光体発光層は、下記構造式(XIII)で示され、



上記構造式(XIII)中、Aは、



であり、mは1、2、3又は4でありnは1又は2であり、R₁、R₂、R₃及びR₄は独立に、-H(水素原子)、C₂H₅、(アルキル基：Zは整数)、OC₂H₅、(アルコキシ基：Yは整

数)、-X(ハロゲン基)、-NH₂(アミノ基)及び-NR₂(ジアルキルアミノ基：R、R'はアルキル基)から選ばれる官能基である化合物であるビススチリル誘導体を含む蛍光体薄膜からなることを特徴とする電界発光素子。

(2) 前記陰極及び前記蛍光体層間に有機電子輸送層が配されたことを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

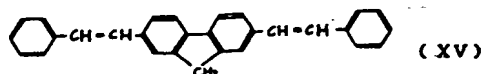
(3) 前記ビススチリル誘導体を含む蛍光体薄膜が、下記構造式(XIV)、



の化合物からなることを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

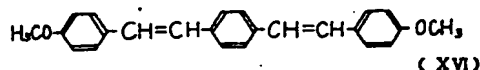
-以下余白-

(4) 前記ビスチリル誘導体を含む蛍光体薄膜が、下記構造式 (XV)、



の化合物からなることを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

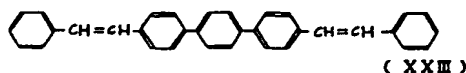
(5) 前記ビスチリル誘導体を含む蛍光体薄膜が、下記構造式 (XVI)、



の化合物からなることを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

(6) 前記ビスチリル誘導体を含む蛍光体薄膜が、下記構造式 (XVII)、(XVIII) 及び (DXX)、

(8) 前記ビスチリル誘導体を含む蛍光体薄膜が、下記構造式 (XXIII)、



の化合物からなることを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

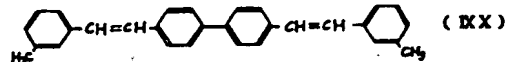
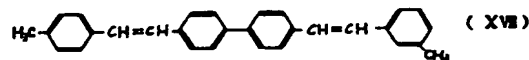
3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は電界発光素子に関し、特に有機化合物を発光体として構成される電界発光素子に関する。

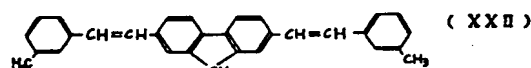
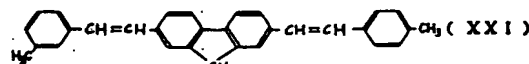
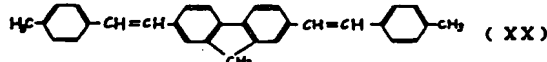
背景技術

この種の電界発光素子として、第2図に示すように、陰極である金属電極1と陽極である透明電極2との間に有機化合物からなり互いに積層された有機蛍光体薄膜3及び有機正孔輸送層4が配された2層構造のものや、第3図に示すように、金属電極1と透明電極2との間に互いに積層された有機電子輸送層5、有機蛍光体薄膜3及び有機正



の化合物の混合物からなることを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

(7) 前記ビスチリル誘導体を含む蛍光体薄膜が、下記構造式 (XX)、(XXI) 及び (XXII)、



の化合物の混合物からなることを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

孔輸送層4が配された3層構造のものが知られている。ここで、有機正孔輸送層4は陽極から正孔を注入させ易くする機能と電子をブロックする機能とを有し、有機電子輸送層5は陰極から電子を注入させ易くする機能を有している。

これら電界発光素子において、透明電極2の外側にはガラス基板6が配されており、金属電極1から注入された電子と透明電極2から注入された正孔との再結合によって励起子が生じ、この励起子が放射失活する過程で光を放ち、この光が透明電極2及びガラス基板6を介して外部に放出されることになる。

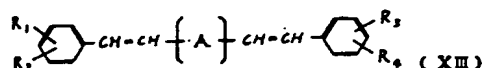
しかしながら、上述した構成の従来の有機蛍光体薄膜3を配した電界発光素子においては、限定された発光スペクトル例えば波長530nm程度の緑色発光しか得られておらず、色純度が高い青色を高輝度にて発光させることができないという問題があった。

発明の概要

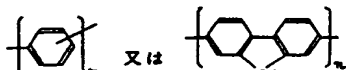
本発明は、上述した従来のものの問題を除去す

べくなされたものであって、蛍光体を効率良く高輝度にて発光させることができる電界発光素子を提供することを目的とする。

本発明による電界発光素子においては、有機化合物からなり互いに積層された蛍光体発光層及び正孔輸送層が陰極及び陽極間に配された構成の電界発光素子であって、前記蛍光体発光層は、下記構造式(XIII)で示され、



上記構造式(XIII)中、Aは、

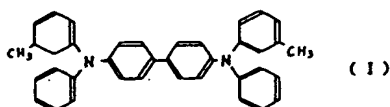


であり、mは1、2、3又は4でありnは1又は2であり、 R_1 、 R_2 、 R_3 及び R_4 は独立に、 ---H (水素原子)、 C_2H_{5+1} (アルキル基：Zは整数)、 $\text{OC}_2\text{H}_{5+1}$ (アルコキシ基：Yは整数)、 ---X (ハロゲン基)、 ---NH_2 (アミノ基)

程度の金が用い得る。なお、金を電極材料として用いた場合には、電極2は半透明の状態となる。

金属電極1と透明電極2との間には、図の上から順に積層された有機蛍光体薄膜7及び有機正孔輸送層4が配されている。

有機正孔輸送層4には、ビスジフェニルアミン誘導体、例えば下記式(I)の化合物の800Å膜厚の薄膜を用いる。



また、有機正孔輸送層4には、更に下記式(II)~(XII)のCTM(Carrier Translating Materials)として知られる化合物を用い得る。

以下余白



及び $\text{---NRR}'$ (ジアルキルアミノ基： R 、 R' はアルキル基)から選ばれる官能基である化合物であるビススチリル誘導体を含む蛍光体薄膜からなることを特徴とする。

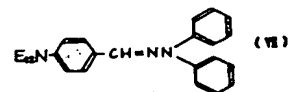
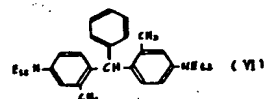
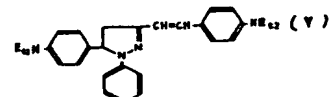
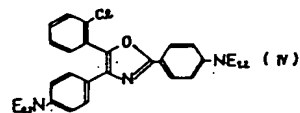
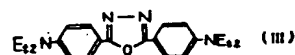
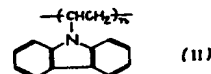
実施例

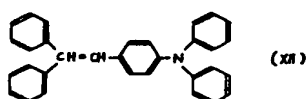
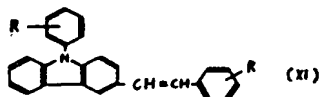
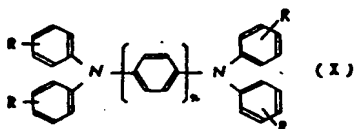
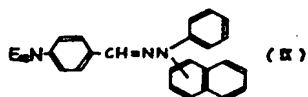
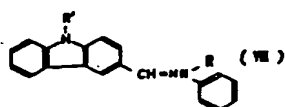
以下、本発明の実施例を図に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す構造図であり、図中第2図及び第3図と同等部分には同一符号が付されている。

図において、陰極である金属電極1には、アルミニウムの1500Å膜厚の薄膜を用いる。また、陰極1には、仕事関数が小さな金属、例えば厚さが約500Å以上のアルミニウム、マグネシウム、インジウム又は銀が用い得る。

陽極である透明電極2には、インジウムスズ酸化物(I.T.O.)の2000Å膜厚の薄膜を用いる。また、陽極2には、仕事関数の大きな導電性材料、例えば厚さが1000~3000Å程度のI.T.O.又は厚さが800~1500Å





が好ましい。



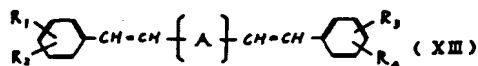
尚、ビスジフェニルアミン誘導体の有機正孔輸送層4は蒸着速度3 [Å/sec] の条件下で、ビスチリル誘導体の有機蛍光体薄膜7は蒸着速度3.5 [Å/sec] の条件下で、金属電極1は、蒸着速度10.5 [Å/sec] の条件下で各々順に成膜された。

かかる構成の電界発光素子の各薄膜は、真空蒸着法によって真空度 2×10^{-4} [Torr] 以下、蒸着速度0.1~20.0 [Å/sec] の条件下で成膜され得る。

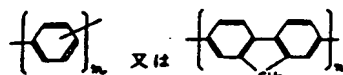
上記の如く製造された電界発光素子においては、駆動電圧25 [V] の印加によって、最大輝度163 [cd/m²] にて波長440nmの発光を得ることができる。

更に、ビスチリル誘導体の有機蛍光体薄膜7としては、下記構造式(XV)で示される蛍光体

有機蛍光体薄膜7としては、ビスチリル誘導体を含む800Å膜厚の薄膜が用いられる。ビスチリル誘導体は、下記構造式(XIII)で示され、

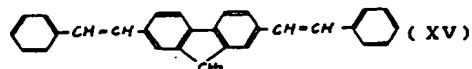


上記構造式(XIII)中、Aは、



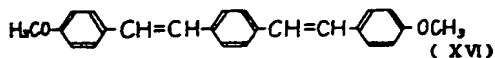
であり、mは1, 2, 3又は4でありnは1又は2であり、R₁, R₂, R₃及びR₄は独立に、-H(水素原子), C₂H₅₋₁₁(アルキル基: Zは整数), OC₂H₅₋₁₁(アルコキシ基: Yは整数), -X(ハロゲン基), -NH₂(アミノ基)及び-NRR'(ジアルキルアミノ基: R, R'はアルキル基)から選ばれる官能基である化合物である。例えば、有機蛍光体薄膜7として下記(XIV)式の化合物が用いられる。また、有機蛍光体薄膜7の膜厚は1μm以下に設定されること

薄膜も用いられる。この場合も上記実施例と同様な条件下で製造される。

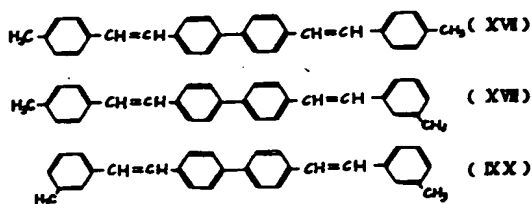


この場合、製造された電界発光素子に駆動電圧28 [V] を印加して、最大輝度180 [cd/m²] にて波長445nmの発光を得ることができる。

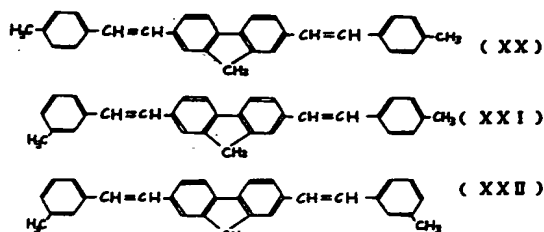
更に下記(XVI)~(XXIII)式のビスチリル誘導体又はこれ等の混合物の有機蛍光体薄膜7を用いて電界発光素子を製造した。これらの場合も上記実施例と同様な条件下で製造された。



この(XVI)式の有機蛍光体薄膜の製造された電界発光素子では波長435nmの発光を得ることができる。



この(XVI)、(XVII)及び(XX)式の化合物の混合物の有機蛍光体薄膜の製造された電界発光素子では波長440nmの発光を得ることができる。



この(XX)、(XXI)及び(XXII)式の化合物の混合物の有機蛍光体薄膜の製造された電界

発光素子においては、有機化合物からなり互いに積層された蛍光体発光層及び正孔輸送層が陰極及び陽極間に配された構成の電界発光素子であって、蛍光体発光層はビスチリル誘導体を含む蛍光体薄膜からなるので、低電圧にて効率良く高輝度で青色発光させることができる。

4. 図面の簡単な説明

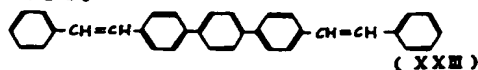
第1図は本発明の実施例を示す構造図、第2図及び第3図は従来例を示す構造図である。

主要部分の符号の説明

- 1 …… 金属電極 (陰極)
- 2 …… 透明電極 (陽極)
- 4 …… 有機正孔輸送層
- 6 …… ガラス基板
- 7 …… 有機蛍光体薄膜

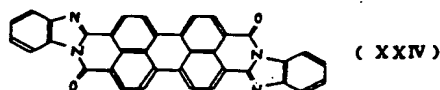
出願人 バイオニア株式会社
出願人 日本化薬株式会社
代理人 弁理士 藤村元彦

発光素子では波長445nmの発光を得ることができる。



この(XXIII)式の有機蛍光体薄膜の製造された電界発光素子では波長450nmの発光を得ることができる。

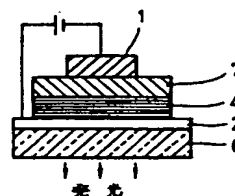
また、上記実施例においては陰極1及び陽極2間に有機蛍光体薄膜7及び有機正孔輸送層4を配した2層構造としたが、従来の陰極1及び蛍光体薄膜7層間にペリレンテトラカルボキシル誘導体または下記(XXIV)式のペリレン誘導体からなる有機電子輸送層5を配した3層構造としても同様の効果を奏する。



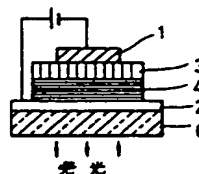
発明の効果

以上説明したように、本発明による電界発光素

第1図



第2図



第3図

